Aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Marburg
(Direktor: Professor Dr. Klapp)

Ueber Frakturen der Finger und der Mittelhandknochen

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

Günter Hölken
aus Duisburg a. Rh.

MARBURG (LAHN) 1938
BUCHDRUCKEREI HERMANN BAUER

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 29. April 1938.

Referent: Prof. Dr. Klapp.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555610_0147

Inhaltsübersicht.

Die Brüche der Mittelhandknochen.

I. Frakturen am I. Metacarpalknochen.

a) Basisbrüche.

1. Definition.
2. Aetiologie.
3. Entstehung.
4. Symptomatologie und Diagnose.
5. Häufigkeit.

b) Schaft- und Capitulumbrüche.

II. Die Brüche der übrigen Mittelhandknochen.

Die Brüche der Fingerphalangen.

Die Brüche der Sesambeine.

Die Behandlung der Finger- und Mittelhandknochenbrüche.

1. Ziel und Grundsätze jeglicher Frakturbehandlung.
2. Methoden, die sich mit einer einfachen Fixation eines gebrochenen Fingers oder Mittelhandknochens begnügen.
3. Methoden mit einer Kombination von Schienung und Extension.
4. Extensionsbehandlung, insbesondere die Klapp'sche Drahtextension bei Frakturen an der Hand.
5. Die Behandlung der Frakturen der distalen Phalanx.
6. Die Behandlung der offenen Knochenbrüche.

Statistischer Ueberblick über die Frakturen der Finger- und Mittelhandknochen aus der Chirurgischen Poliklinik Marburg aus den Jahren 1930—36 einschließlich.

Krankengeschichten.

Literaturverzeichnis.

Die Brüche der Mittelhandknochen.

I. Frakturen am ersten Metacarpalknochen.

Die Frakturen des ersten Mittelhandknochens treten zahlenmäßig gegenüber denen des fünften Metacarpus zurück; hinsichtlich Frakturentstehung, Diagnosenstellung und Therapie haben sie aber eine weittragendere Bedeutung. Sie zerfallen rein praktisch in die Gruppe der Frakturen an der Basis des ersten Metacarpalknochens und in die Frakturen an den übrigen Stellen. Bei den Brüchen an der Basis unterscheidet man intra- und extra-kapsuläre Frakturen. Erstere sind unter dem Namen Bennett'sche Fraktur bekannt. Diese Fraktur wurde lange Zeit als dorsale Luxation bezw. Subluxation des I. Mittelhandknochens angesehen, bis sie 1881 durch E. H. Bennett demonstriert und 1886 auf Grund exakter klinischer Beobachtungen und unter Nachkontrolle am anatomischen Präparat beschrieben wurde. Man versteht darunter eine Verletzung, bei welcher die Bruchlinie schräg von hinten oben (dorsoproximal) nach vorn unten (volodistal) verläuft. Dabei wird ein volar gelegenes trapezoides Stück des volar-proximalen Endes des I. Metacarpus (Apophyse) mit einem volaren Abschnitte der Gelenkfläche mit dem os multangulum maj. von den übrigen Mittelhandknochen abgesprengt. Das übrig gebliebene Hauptstück des Metacarpus I wird durch Muskelzug auf der multangulum maj. Gelenkfläche dorsoradial und proximalwärts verschoben. Diese Verschiebung täuscht eine einfache Subluxation vor.

Die Fraktur wurde von Bennett zunächst ausschließlich am rechten Daumen beobachtet als Folge eines Falles auf die rechte Seite. Erst später sah er einige Fälle von linksseitiger Fraktur, welche eine Korrektur seiner Anschauung über das alleinige Befallensein der rechten Seite notwendig machte.

Aetiologisch handelt es sich immer um eine Abwehrbe-

wegung, bei welcher der Metacarpus I in seiner Längsachse gestaucht wird. Infolgedessen entsteht sie am häufigsten durch Fall auf den adduzierten Daumen, bei Stürzen aus unbedeutender Höhe, z. B. vom Fahrrad oder vom Pferd, wie auch durch Stauchung bei einem abgeleiteten Faustschlag. S. Sciaccia nennt sie eine typische Boxerverletzung.

Bei der Entstehung der Bennett'schen Fraktur spielen die in einem gewissen Tonus befindlichen Daumenmuskeln eine bedeutsame Rolle. Sie bilden gleichsam eine zirkuläre Schienung des proximalen Metacarpusabschnittes. Das trägt wesentlich dazu bei, daß sich der Stoß in der Längsachse des Metacarpus auf das Gelenk überträgt. Wir haben bei Trauma aber neben einer längswirkenden Kraftkomponente noch eine zweite, und zwar volo-dorsal wirkende Komponente zu berücksichtigen. Diese ist bedingt durch die radiale Stellung des ersten Mittelhandknochens zu Handgelenk und Vorderarm. Denn die Schlag- bezw. Stoßwirkung kommt zustande einerseits durch die auf Vorderarm und Hand übertragene, dem Körpergewicht innewohnende Kraft; andererseits stellt sich dieser Kraft eine gleichgroße, zuerst auf den Daumen, dann auch auf die ganze Hand übertragene Gegenkraft in Form des Erdbodens oder einer Wand, gegen welche man schlägt, entgegen. Der Bennett'sche Bruch ist die Resultante dieser beiden Kräfte in der Metacarpus I-Längsachse bezw. schräg von volardistal. Je nach dem Ueberwiegen der einen oder der anderen Komponente wird ein größeres oder ein kleineres volares Apophysenstück am Metacarpus abgesprengt. Je ausgesprochener der Stoß in der Längsachse wird, um so größer wird das abgesprengte Metacarpalstück; je mehr die volare Komponente mitwirkt, um so kleiner wird dasselbe. Von Wichtigkeit für die Größe des abgesprengten Stückes ist außerdem noch der Grad der Abduktion des Daumens im Augenblicke des Traumas. Je mehr der Mittelhandknochen adduziert ist, um so tiefer sitzt er im Sattel, d. h. um so stärker ist der auf das os multangulum maj. ausgeübte Druck, und um so größer muß das abgesprengte Knochenstück werden. Hinzu kommt noch, daß bei starker Adduktionsstellung das dorsale Verstärkungsband — Grashey nennt es das

Lig. trapecio metacarpale dorsale — angespannt ist und einer evtl. Subluxation heftigen Widerstand entgegensetzt.

Miles und Struthers schreiben über die Wichtigkeit der Stellung des Metacarpus I zur Handwurzel beim Bennett'schen Bruch: „Je nach der Einwirkung der verletzenden Kraft auf den gebeugt gehaltenen (adduzierten) Daumen liegt die Frakturlinie mehr nach dem Dorsum, bei Fingerstreckung (abduziert und opponiert) nach der Vola zu." — Robinson hat speziell auf die Wichtigkeit des Grades der Adduktion hingewiesen.

Grashey hat Untersuchungen über Verletzungen im Metacarpophalangealgelenk, insbesondere die Bennett'sche Fraktur angestellt. Die Beobachtungen Bennetts ergänzend, betont er vor allem die Knochenfestigkeit im Vergleiche zur Bänderfestigkeit. Als Folge größerer Bänderfestigkeit bei Kindern entsteht eine Fraktur der Metaphyse des ersten Metacarpus, welche bei Erwachsenen sicherlich zu einem Bennett'schen Bruche geführt hätte.

Ein anderer Faktor, welcher nach Grashey bei der Bennett'schen Fraktur eine Rolle spielt, ist die Größe des volaren Spornes und damit der Grad der Sattelgelenkfläche im dorsovolaren Durchmesser. Die Konkavität der Krümmung ist insofern wichtig, als in seltenen Fällen das Sattelgelenk so flach sein kann, daß es zu bloßer Subluxation kommt.

Bis zu Bennetts Veröffentlichung sah man viele Subluxationen als solche an, während es sich in Wirklichkeit um Frakturen handelte. Die Verkennung war bedingt durch die dorsoradiale Subluxationsstellung der Fragmente als einer unmittelbaren Folge des Abbruches des volaren Spornes. Daß es nicht zu völliger Luxation kommt, ist teils die Folge des dorsalen Verstärkungsbandes der Kapsel, dem Lig. trap. metacarp. dors., teils ist es bedingt durch den kurzen Zeitraum der Stoßwirkung.

Die Subluxationsstellung bei der Bennett'schen Fraktur erklärt zwei der auffallendsten klinischen Symptome dieser Bruchform: Einmal die von der Basis des Metacarpus I verursachte Vorwölbung des distalen Teiles der Tabatière. Diese Vorwölbung über dem Carpometacarpalgelenk ist scharf

umschrieben, wenn man den Fall kurz nach dem Unfall zur Untersuchung bekommt. Bald hernach aber bildet sich eine entzündliche Schwellung der Weichteile, welche die scharfen Konturen verschwinden läßt. Zum anderen erklärt sie uns eine geringe Verkürzung der Daumenlänge. Bennett selbst hat das Vorhandensein einer solchen seiner Zeit bestritten. Bei der großen Zahl der Fälle mit ausgesprochener Subluxation ist jedoch eine geringe Verkürzung mit Sicherheit nachgewiesen (Meisen, Mauclaire).

Klinisch findet sich außer den eben genannten Symptomen stets eine Einschränkung der Opposition. Die wahre Ursache hierfür ist unklar.

Schläpfer nimmt an, daß durch die Subluxationsstellung der musculus opponens zu lang wird und bei seiner relativen Kürze eine Kontraktion unwirksam wird. Die Beschränkung der Beweglichkeit als solche im Daumen ist im einzelnen Falle sehr verschieden. Die Schmerzhaftigkeit ist oft nur gering. Druck auf die Basis des I. Metacarpalknochens, radial von der Tabatière, wird als schmerzhaft empfunden. Ebenso schmerzt meist die Abspreizung des Daumens und wird daher vermieden. In manchen Fällen findet sich eine ulnare Achsenknickung. Unter Zug am Daumen und direktem Druck gegen das vorspringende Knochenstück springt die Basis meist wieder an ihren Platz; doch tritt bei nachlassendem Zug die Verschiebung sofort wieder ein.

Das Röntgenbild sichert die exakte Diagnose.

Die Frakturen im Sinne Bennetts machen nach Mc Nealy in einer Statistik aus neuerer Zeit ungefähr 20% aller Frakturen des I. Metacarpalknochens aus. Ein großer Teil führt wegen der häufigen Verkennung des Zustandes und der dadurch bedingten ungenügenden Reposition der Bruchstücke zu schweren funktionellen Störungen. Da die wichtigsten Bewegungen des Daumens, die Ab- und Adduktion und Opposition, nicht im Daumengrundgelenk, sondern im Sattelgelenk zwischen Multangulum maj. und der Basis des ersten Mittelhandknochens ausgeführt werden, ist die Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit dieses Gelenkes von besonderer Wichtigkeit.

Bei den Versuchen, durch Leichenexperimente den Entstehungsmechanismus der Basisbrüche zu klären, wie sie Imbert, Cottalorda, Magiulo u. a. anstellten, entstanden neben der Bennett'schen Fraktur noch andere Bruchformen. Diese Brüche an der Basis des ersten Mittelhandknochens zeigen von einer Form zur anderen fließende Uebergänge. Dennoch lassen sich ganz bestimmte Typen unterscheiden:

1. Der basale intraartikuläre T- oder Y-förmige Bruch, den Rolando Silvio beschrieben hat. Er ist eine typische Bruchform des ersten Mittelhandknochens mit einer Bruchlinie, welche nach hinten, nach oben oder nach außen führt und dabei den oberen oder unteren Gelenkfortsatz des Sattelgelenkes abtrennt. Diese Fraktur macht 7% aller Brüche des ersten Mittelhandknochens aus. Die Klärung der Diagnose dieses Bruches wie auch der folgenden, geschieht einwandfrei nur durch das Röntgenbild.
2. Einen teilweisen Gelenkbruch stellt der Bruch in H-Form dar. Es handelt sich dabei um einen Bruch mit vier Bruchstücken, von denen drei im Gelenk liegen: die Palmarapophyse, die tuberositas exterior und ein dazwischen liegendes Bruchstück.
3. Mit 25% steht an zweiter Häufigkeitsstelle der basale Querbruch.
4. Die Bruchlinie des basalen Schrägbruches verläuft paraartikulär. Dieser Bruch kommt in 10% der Fälle vor.
5. In Seltenheit zeigen sich bei Jugendlichen unter 18 Jahren Frakturen mit offener Epiphyse. Diese zeigen ein der Bennett'schen Fraktur ähnliches Bild und sind oft vergesellschaftet mit Epiphysiolyse.

Nur 20% aller Brüche des ersten Mittelhandknochens machen die Schaftquer- bezw. Schaftlängsbrüche und die Capitulumfrakturen aus. Letztere zeigen zwei typische Repräsentanten: Den Capitulumquerbruch und den volaren Kapselabriß.

Eine Schaftzertrümmerung führt zu atypischen Bruchbildern.

II. Die Brüche der übrigen Mittelhandknochen.

Die Brüche der zweiten bis fünften Mittelhandknochen werden vorwiegend durch direkte Gewalteinwirkung hervor-

gerufen. Es kommt hierbei in einer großen Anzahl der Fälle außer zum Bruch der Knochen zu ausgedehnten Schädigungen der Weichteile.

Direkte Mittelhandbrüche kommen durch einen Stoß oder Schlag auf den Handrücken und durch Schußverletzungen zustande. Schwere Quetsch-Riß-Verletzungen entstehen durch Maschinengewalt (ländliche Maschinen, Druckereien).

Indirekte Frakturen werden durch Fall auf den vorderen Abschnitt der volarflektierten Mittelhand hervorgerufen. Meist handelt es sich um Sturz von einer Leiter, einem Wagen, Fahrrad oder auf der Treppe. Hierbei wirkt der Stoß von den Grundgelenken einem der Finger her ein. In selteneren Fällen ist die Ursache Torsionsbeanspruchung unter Vermittlung der gebeugten Finger. So erleiden Skifahrer als typische Verletzung beim Sturz vermittels des Handstockes Spiralbrüche an mehreren Mittelhandknochen. Einen seltenen Entstehungsmechanismus hat die von Dupuytren beschriebene bei Ringkämpfern vorkommende Fraktur. Der Bruch entsteht in diesen Fällen, wenn die Kämpfenden sich mit ineinander verschränkten Fingern bei den Händen fassen und gegenseitig zu Boden zu zwingen suchen. Die übermäßige Beanspruchung kann Einknickungs- bezw. Biegungsfrakturen nach dem Handrücken hin zur Folge haben.

Direkte Mittelhandbrüche sind vorwiegend Quer- oder kurze Schrägbrüche, oft auch offene Splitterbrüche. Die Querbrüche betreffen mit Vorliebe den zweiten und den dritten Mittelhandknochen. Der Grund ist wohl darin zu suchen, daß diese beiden Knochen in der Fügung des Handgewölbes den vom Dorsum her einwirkenden Gewalten am meisten ausgesetzt sind. Verletzungen von der Volarseite her sind wegen der dortigen starken Weichteilschichten seltener. Die von vielen Seiten mitgeteilte Beobachtung, daß die Querfrakturen meistens in der Mitte der Metacarpalknochen liegen, hat nichts Unerwartetes an sich. Der Grund liegt einerseits in dem Umstande, daß die Knochen in ihrer Mitte gewöhnlich am dünnsten und schwächsten sind, andererseits in der dorsal-konvexen Form der Mittelhandknochen mit der stärksten Prominenz in der Mitte.

Die indirekten Frakturen treten als lange, schräge Biegungs- oder Rotationsfrakturen in Erscheinung. Während der zweite und dritte Mittelhandknochen die meisten Querfrakturen aufweisen, liegt das Gebiet dieser Brüche in der äußeren Hälfte der Hand. Am meisten betroffen ist der fünfte Mittelhandknochen, etwas weniger der vierte, sehr selten der dritte Mittelhandknochen. Diese Brüche sind meist im Mittelstück der Diaphyse gelegen, selten ist das Köpfchen ab- oder eingebrochen. Sie entstehen beinahe ausnahmslos durch eine Kombination von Torsion und Stauchung.

Im allgemeinen bilden die Bruchstücke infolge des Zuges der Mm. lumbricales und interossei einen beugewärts offenen stumpfen Winkel. Bei zur Faust geschlossener Hand fehlt dann die charakteristische dorsale Vorwölbung des betreffenden Metacarpophalangealgelenkes, da der entsprechende Handknöchel aus der Reihe zurücktritt. Dagegen springt auf dem Handrücken bei Schrägfrakturen die Kante des distalen Fragmentes, bei Querbrüchen die Kante des proximalen Fragmentes vor, insofern nicht eine erhebliche Schwellung diese Prominenz verdeckt.

Seitenverschiebungen sind bei Schrägbrüchen und Rotationsfrakturen meist sehr unbedeutend. Bei Querfrakturen können sie dagegen der ganzen Dicke des Knochens entsprechen. In diesen Fällen kann es zu Verkürzung und Einziehung der Finger kommen. Doch ist die Verkürzung kaum jemals sehr ausgeprägt, weil die Fragmente durch die kleinen Handmuskeln, sowie durch die starken Bandverbindungen — besonders durch die zwischen den einzelnen Metacarpalköpfchen sich ausspannenden Ligamenta capitulorum transversa — weitgehend fixiert werden. Unter der starken Weichteilschwellung entgehen die geringen Verkürzungen meist der Aufmerksamkeit des Arztes. Wenn die Schwellung abgeklungen ist, ist häufig schon eine feste Verbindung der Knochenstücke mit Vorragen der Bruchstelle auf dem Handrücken eingetreten.

Klinisch weisen außer dieser Vorragung vor allem eine lokale Druckschmerzhaftigkeit und Schmerzen bei Zug und Druck am zugehörigen Finger auf einen Knochenbruch hin. Häufig läßt sich auch Krepitation auslösen.

Maßgebend ist für die Diagnose wiederum die Röntgenuntersuchung. Unter allen Umständen sind neben dorsovolaren Aufnahmen auch seitliche zu machen. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Daumenmetacarpus die gebrochenen Mittelhandknochen nicht überlagert. Der maximal gespreizte und im Grundgelenk gestreckte Daumen wird deshalb in Oppositionsstellung gebracht und die Aufnahme streng in der Metacarpalebene vorgenommen.

Es sei jedoch kurz auf Fälle hingewiesen, wo Mittelhandknochenbrüche wenig schmerzhaft sind und die Arbeitsfähigkeit der Kranken kaum oder gar nicht beeinträchtigen, und wo die Röntgenuntersuchung, kurz nach dem Unfall vorgenommen, negativ ausfällt und erst später den richtigen Sachbestand aufklärt. So erwiesen sich nach Knepler bei exakter Untersuchung einer großen Zahl von Handverletzungen, welche bei primärer Röntgenuntersuchung keine Bruchlinie erkennen ließen, später 8% doch als Frakturen. Dieser negative Befund bildet keine klinische Seltenheit, sondern ist eine gesetzmäßige Erscheinung. Die Ursache des späteren positiven Röntgenbefundes liegt in einer Erweiterung der für die Röntgenstrahlen durchgängigen Bruchspalte, als Folge einer von Bonom festgestellten traumatischen Nekrose — eines Schwundes des Knochenkalkes an den Bruchenden.

Seltene Verletzungen sind die Zertrümmerungsfrakturen eines Metacarpalköpfchens sowie sein Abbruch. Bei letzterem ist gewöhnlich neben Schwellung und Krepitation ebenfalls eine Volarverschiebung des peripheren Fragmentes vorhanden, was den Anschein einer volaren Luxation der Grundphalanx erwecken kann. Auf eine Schädigung des Köpfchens weist in manchen Fällen zuerst die Schmerzhaftigkeit bei seitlichem Druck z. B. bei Händedruck hin, doch lassen auch diese Verletzungen sich mit Sicherheit nur aus dem Röntgenbilde erkennen.

Nach der Einführung des Röntgenverfahrens mehrte sich die Zahl der Mittelhandbrüche um ein bedeutendes. Nach einer Zusammenstellung von Oberst machen sie 2,3%, nach der schweizerischen Unfallstatistik sogar 4,4% aller Knochenbrüche aus. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme,

daß in Bevölkerungskreisen mit vorwiegender Beschäftigung in maschinellen Betrieben die Mittelhandknochenbrüche noch häufiger sind. Die verschiedenen Metacarpalknochen sind ziemlich gleichmäßig betroffen.

Die Brüche der Fingerphalangen.

Die Finger sind viel benutzte, an exponierter Stelle befindliche Körperteile. Man denke nur an die große Masse der in maschinellen Betrieben Beschäftigten (Fabrikarbeiter, Drucker, Schreiner) und an die große Zahl der Kleinhandwerker. Sie alle sind täglich und stündlich der Gefahr von Fingerverletzungen ausgesetzt. Aber auch bei denen, welche nicht durch Handarbeit ihr Brot verdienen, ist die Möglichkeit einer Fingerverletzung häufig gegeben. Die Angaben Fall, Schlag oder Quetschung in allen Formen und Variationen, sei es durch Hammerschlag, durch Werkzeuge, durch Einklemmen der Finger an Schiebefenstern und Türen usw., kehren immer wieder. Neben diesen Ursachen des täglichen Lebens spielt der Sport eine bedeutsame Rolle. Boxsport, Jiu-Jitsu-Griffe, Ballspiele haben großen Anteil an der Aetiologie der Fingerbrüche.

Die Knochenbrüche der Finger entstehen meist durch Kompression unter direkter Gewalteinwirkung. Infolgedessen ist ein großer Teil dieser Frakturen mit mehr oder weniger ausgedehnten Weichteilverletzungen kompliziert. Ein Teil der Fingerbrüche entsteht durch Abbiegen, und zwar häufiger in der Richtung der Hyperextension, seltener der Flexion. Endlich entstehen Fingerbrüche hier und da durch Torsion.

Einer Kompression sind alle Glieder der Finger ausgesetzt, vor allem aber kommen Kompressionsbrüche an den Endgliedern, z. B. durch Hammerschlag, Einzwicken in einen Türfalz usw. zur Beobachtung.

Fingerbrüche durch übermäßige Biegung treten auf durch dorsales Umlegen der Finger bei einem Fall auf die Hohlhand, oder durch Umlegen eines Fingers beim unvorsichtig raschen Oeffnen z. B. eines Schiebefensters oder eines Fallgitters, oder beim sog. „Fingerhakeln“. Der seltenere Biegungsbruch

in Flexionsrichtung entsteht durch Fall auf die geschlossene Hohlhand.

Wirkt bei Biegungsbrüchen eine Drehbewegung mit, oder kommt es beispielsweise bei Maschinenverletzungen zur reinen Torsion, so resultiert ein Längsbruch.

Im Einzelfall ist die Art des Bruches abhängig von der Stärke, Schnelligkeit und Richtung der einwirkenden Gewalt, von der Stellung, in welcher sich die Finger dabei befinden, sowie von der Form des verletzenden Gegenstandes.

Bezüglich der Entstehung der Fraktur läßt die Anamnese leider in vielen Fällen im Stich.

Im Bereiche der Diaphyse des Grundgliedes der Finger kommen neben Torsions- und Schrägbrüchen vorwiegend querverlaufende Brüche vor, welche proximal am Uebergang zur Basis und distal an der Grenze zwischen Köpfchen und Diaphyse liegen.

Baer sah am Daumengrundglied kombinierte Längs- und Schrägfrakturen in Form des Y-Bruches.

Die Torsions- und Schrägbrüche sind indirekten Ursprungs und weisen eine charakteristische Extensionsverschiebung des peripheren Fragmentes auf. In seltenen Fällen entsteht eine Schrägverschiebung in der Horizontalen.

Die Querbrüche dagegen entstehen in der Mehrzahl der Fälle durch direkte Gewalteinwirkung. Die Fragmentverschiebung bei den direkteren Frakturen aber entspricht der Richtung der einwirkenden Gewalt (Böhler).

Besonders charakteristisch sind die Frakturen in der Nähe des Gelenkköpfchens, welche vorwiegend durch Hyperextension bei Fall auf die gestreckten Finger zustande kommen. Das distale Fragment wird infolge der streckenden Wirkung der Mm. lumbricales streckwärts, das proximale Fragment infolge der beugenden Wirkung der Mm. interossei beugewärts verlagert. Wie die Röntgenogramme nach Baer übersichtlich darstellen, findet man alle Uebergänge von einer geringgradigen, dorsal offenen Winkelbildung bis zur vollständigen Umdrehung des Gelenkköpfchens.

An der Basis der Grundglieder finden sich Frakturen, welche sowohl durch direkten Schlag, als auch durch Stauchung zustande kommen und häufig das Gelenk betreffen. Manchmal bekommt man Epiphysenbrüche sowie umschriebene Abreißungen von der basalen Gelenkfläche im Bereich einer der lateralen Kanten zu sehen.

An den Mittelgliedern sieht man eine besondere Fraktur in Form des totalen Längsbruches. Dieser Bruch kommt zustande durch Einbiegung des Quergewölbes, durch Kompression von der Streck- oder Beugeseite her. Häufig kommt diese Längsfraktur auch gemeinsam mit einem Längsbruch des Endgliedes zur Beobachtung (Baer). Die übrigen Schaftfrakturen zeigen das Bild der Quer- oder der Schrägfraktur. Die Verschiebungen der Fragmente sind dabei oft ganz erhebliche. Das periphere Fragment steht meist in Extensionsstellung.

An der Basis beobachtet man in das Gelenk hineinreichende Schrägfrakturen sowie Abbrüche der dorsalen Gelenkkante mit Volarluxation der Phalanx. Beide können sowohl durch direkte, als auch durch indirekte Gewalt zustande kommen.

Was schließlich die Frakturen des Köpfchens betrifft, so sieht man hier isolierte Condylenbrüche entstehen, wenn der Finger am Ende unterstützt ist und seitlich von einer Gewalteinwirkung zentral vom Köpfchen getroffen wird. Es bricht dann der Condylus, welcher auf der Seite der einwirkenden Gewalt liegt. Manchmal wird er auch gedreht.

Eine seltene Verletzung ist die Abrißfraktur an der distalen Ansatzstelle des inneren, radialen Seitenbandes am ersten Interphalangealgelenk des 4. und 5. Fingers. Diese Verletzung befällt Reiter bei krampfhafter Zügelhaltung oder bei plötzlichem starkem Zug. Der Abriß entsteht bei kräftiger Adduktion der Grundglieder bei gleichzeitiger Abduktion der zwei peripheren Phalangen. Die Fraktur reicht in das Gelenk und ist deshalb gewöhnlich mit einem intraartikulären Bluterguß verbunden.

Da die Endglieder der Finger am häufigsten Quetschungen und Einklemmungen ausgesetzt sind, werden auch die End-

phalangen recht oft von Frakturen betroffen. Die Form der Frakturen ist sehr mannigfaltig und wechselnd. Man findet am Schaft Längs- und Querbrüche und isolierte Frakturen der Tuberositas unguicularis, Stückfrakturen an der Basis und Kombinationen dieser verschiedenen Verletzungen.

Die Diaphysenfrakturen sind überwiegend Querfrakturen.

Recht häufig ist die Fraktur durch Hammerschlag, welche zum y- oder Splitterbruch führt und zunächst zu einer Verlängerung des Endgliedes, in späteren Heilungsstadien zu kolbiger Verdickung der Fingerbeere Anlaß gibt.

Selten ist die Längsfraktur, welche bis in das Gelenk hineinreicht. Wie die Längsfraktur des Mittelgliedes kommt auch sie durch Einbiegung des Quergewölbes, also durch dorsovolare Kompression zustande. Zu derartigen Längsfrakturen erscheint besonders die breite Endphalanx des Daumens prädisponiert.

An der Basis sieht man Querfrakturen in der Epiphysenzone und eine typische v-förmige Gelenkfraktur. Letztere kommt auch durch eine Kompression in dorso-volarer Richtung zustande, wobei die am meisten volarwärts prominierenden seitlichen Abschnitte gleichsam abgequetscht werden.

Die meist zahlreichen Bruchstücke der Endglieder erleiden wenig Verstellung. Bei querverlaufenden Brüchen verlagert der musc. extensor communis das proximale Bruchstück um ein Geringes dorsalwärts.

Besondere praktische Bedeutung hat die Abrißfraktur des proximalwärts vorragenden Strecksehnenansatzes. Diese Fraktur führt zu einer ausgeprägten Beugestellung des Endgliedes, welches aktiv nicht mehr gestreckt werden kann. Bringt man das Endglied passiv in Streckstellung, so schnellt nach dem Loslassen die Endphalanx sofort wieder in die Beugestellung. Zur Verth, welcher sich gegen die von Busch und Segoud vertretene Ansicht einer Rißfraktur des kleinen Knochenvorsprunges an der Basis wendet, versucht die Fraktur allein durch Stauchung und Quetschung zu erklären. Die anatomischen Verhältnisse des Ansatzes der Strecksehnen, welche mit geringen Fasern an dem Fortsatz inserieren, mehr aber seitlich ansetzen, sprechen seines Erach-

tens gegen eine Rißentstehung. Zur Verth wendet sich auch gegen die Entstehungsart, wie sie Schöning auf Grund seiner Experimente annimmt, der den zentralen Befestigungspunkt auf dem Rücken des Mittelgliedes betont. An Hand einiger Röntgenbilder demonstriert Zur Verth solche Brüche, und eine schematisierte Zeichnung erklärt seine Ansicht. Man kann derselben wohl zustimmen, wenngleich auch nicht geleugnet werden soll, daß es auch Rißbrüche geben kann; allerdings nur in Ausnahmefällen.

Die Diagnose der Fingerfrakturen ist durchaus nicht immer einfach. Nur dort, wo es sich um Quer- und Schrägbrüche mit einer beträchtlichen Dislokation handelt, wird sie kaum große Schwierigkeiten bereiten. Krepitation und Druckschmerzhaftigkeit sind dann stets nachweisbar. So schreibt Wilms: „Bei den gewöhnlichen Quer- und Schrägfrakturen ist die Schwellung und Krepitation so ausgesprochen, daß ein Irrtum ausgeschlossen ist.“ Komplizierter sind die Fälle, in welchen nicht eine hochgradige Lateralverschiebung um den ganzen Durchmesser der gebrochenen Phalanx oder eine beträchtliche Achsenverschiebung vorliegt, weil die Fragmente durch das straffe, nicht vollständig zerrissene Periost, ferner durch die stark entwickelten Aponeurosen, besonders der Fingerextensoren, sowie durch die bedeckenden Sehnenscheiden und Sehnen einen starken Halt bekommen und die Schwellung der Weichteile eine geringe Formveränderung des Knochens verdeckt.

Besondere Schwierigkeiten bereitet die klinische Diagnose der allerdings seltenen Längsfraktur. Hier findet sich eine nicht sehr deutliche Verbreiterung des betroffenen Gliedes, daneben, namentlich bei unvollständiger Fraktur, Schmerzhaftigkeit und Suffusion. Eine treffliche Symptomenschilderung der Längsfraktur, welche aus der Zeit lange vor Röntgen stammt, gibt Fabricius ab Aquapedente in seiner „Opera chirurgica“: ‚Quod si secundum longitudinem fractum sit, primum adest membri crassities ultra naturalem statum, deinde dolor, tum membri inaequalitas‘. (Krönlein, Arch. f. klin. Chir. Bd. 21).

Diagnostische Schwierigkeiten können ferner auch bei den häufigen Fissuren und Infraktionen der Fingerknochen, sowie bei den zahlreichen Gelenkfrakturen entstehen. Bei den letztgenannten Verletzungen besteht meist eine knotige Verdickung des Gelenkes. Die Bewegung im Gelenk ist schmerzhaft, gleichgültig, ob nur ein feiner Spliß durch das Köpfchen oder die Basis hindurchgeht, oder ob durch den Abbruch eines Seitenstückes der Ansatz des Seitenbandes gelöst und hierdurch eine abnorme Beweglichkeit im Gelenk ermöglicht wird.

Unter Heranziehung der Anamnese kann bei einem Teil der Fingerbrüche die Diagnose sicher sein; den Ausschlag wird aber immer erst das Röntgenbild geben. Oft sind zwar die Erscheinungen zunächst gering, sodaß sie die Kosten eines Röntgenbildes nicht zu rechtfertigen scheinen, bis die Zunahme der Beschwerden eine Röntgenaufnahme veranlaßt, die dann einen Bruch ergibt. Vom Röntgenbilde ist daher der allergrößte Gebrauch zu machen. Sämtliche Autoren halten zur Sicherstellung der Diagnose bei allen Fingerverletzungen mit irgendwie verdächtiger Anamnese eine Röntgenaufnahme in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen für unbedingt erforderlich. Grundsätzliches Röntgen aller verdächtigen Verletzungen an der Hand ergibt — nach Mock — über 90% positive Diagnosen.

Die Häufigkeit der Fingerbrüche ist in den einzelnen Ländern und hier wiederum in den verschiedenen Gegenden als Folge der verschiedenartigen Beschäftigung der Bevölkerung sehr unterschiedlich. Nach Helferich schwankt in Deutschland ihre Häufigkeit zwischen 2 und 5% aller Knochenbrüche.

Die Brüche der Sesambeine

sind außerordentliche seltene Verletzungen. Sie kommen nur bei schweren Quetschungen vor. Klinisch zeigen sie Schmerzen bei Bewegungen des Daumens und verursachen eine starke Schwellung.

Morian fand bei einem durch Stockschlag entstandenen Bruch noch nach 2 Jahren Krachen im Gelenk sowie Beschwerden bei der Bewegung des Geldzählens.

In einem von Herzberg beschriebenen Fall war der röntgenologisch einwandfreie Bruch — klinisch war außer der starken Schwellung ein Befund nicht zu erheben — durch Ueberstreckung des Daumens als Rißbruch entstanden. Nach 3 Monaten war knöcherne Verwachsung eingetreten, jedoch bestanden Beschwerden bei feineren Bewegungen noch über 6 Monate lang.

Die drei in der Marburger Chir. Poliklinik beratenen Patienten hatten sich sämtlich einen Bruch der Sesambeine am Metacarpophalangealgelenk des Daumens durch Fall auf die rechte ausgestreckte Hand zugezogen.

Die Behandlung der Finger- und Mittelhandknochenbrüche.

Verfolgt man die geschichtliche Entwicklung der medizinischen Wissenschaft, so kann man feststellen, daß sie nach immer größerer Vervollkommnung strebt: so auch das Teilgebiet der Frakturbehandlung. Das Ziel der Frakturbehandlung muß darauf gerichtet sein, neben der Erhaltung des Gliedes ein möglichst ideales anatomisches und funktionelles Resultat zu erreichen. Durch die verschiedensten Methoden wurde die Aufgabe zu lösen versucht, indem bald mehr Wert auf eine anatomisch exakte Vereinigung der Bruchstücke, bald auf ein gutes funktionelles Resultat gelegt wurde. Hippokrates legte seinerzeit besonderen Wert auf die gute Stellung beim Einrichten einer Fraktur, da eine Entstellung der Gliedmaßen dem an schöne Formen gewöhnten Auge der Griechen leicht aufgefallen wäre.

Die Behandlungsart, welche am besten die geforderten Bedingungen der Funktionserhaltung und guten anatomischen Heilung erfüllt und bei allen Brüchen der Handknochen angewendet werden kann, ist — wie der nachfolgende Abschnitt zeigen wird — die Extension. Sie erfüllt die Grundgesetze jeglicher Frakturbehandlung, die Böhler in folgende drei Sätze kleidete:

1. Bei jedem Knochenbruch müssen die verschobenen Bruchstücke genau eingerichtet sein.

2. Die eingerichteten Bruchstücke müssen so lange ununterbrochen in guter Stellung festgehalten werden, bis sie knöchern miteinander verheilt sind.
3. Während der notwendigen Dauer der Ruhigstellung der gut eingerichteten Bruchstücke müssen möglichst viele oder alle Gelenke des verletzten Gliedes und der ganze Körper unter Vermeidung von Schmerzen aktiv im vollen Umfange bewegt werden, um Störungen des Blutumlaufes, Schwund der Muskeln und Knochen und Versteifungen der Gelenke zu vermeiden.

In der Frakturbehandlung der Mittelhand sowie der Grund- und Mittelglieder der Finger bestehen keine prinzipiellen Unterschiede, sodaß es gestattet sein mag, sie in folgendem gemeinsam darzulegen. Einer besonderen Besprechung bedarf allerdings die Behandlung der Nagelgliedknochen. —

Die oben dargelegten Prinzipien, welche uns bei der Behandlung jedes Knochenbruches leiten, sind bei der Versorgung von Mittelhand- und Fingerbrüchen von ganz besonderer Wichtigkeit. Handelt es sich doch bei der Hand um ein Organ, bei welchem alle Bewegungen und Funktionen auf das feinste aufeinander abgestimmt sind, und bei welcher daher jede anatomische Veränderung das funktionelle Zusammenspiel der zahlreichen Muskeln, Sehnen und Gelenke empfindlich stören muß.

Die Forderung einer exakten Reposition ist im allgemeinen leicht zu erfüllen. Die Erhaltung der reponierten Bruchenden in guter Stellung bereitet jedoch in der Mehrzahl der Fälle große Schwierigkeiten. Die Brüche dislozieren außerordentlich leicht wieder, sie knicken oft in Winkelstellung entsprechend dem Zuge der Fingersehnen- und aponeurosen ab, schräge Bruchenden verrutschen aufs neue gegeneinander im Sinne einer Verkürzung. Dieses alles sind Komplikationen, vor denen man nur bei einer zweckmäßigen und dem Einzelfall angepaßten Fixierung sicher ist. Es kommt hinzu, daß die Finger- und Handgelenke eine Ruhigstellung selbst für kurze Zeit schlecht vertragen und sehr bald Versteifungen der Gelenke und Sehnen eintreten können, die nicht leicht — wenn überhaupt — wieder zu beseitigen sind. Wie wichtig eine von Anfang an zielbewußte Behandlung ist, erhellt zur

Genüge aus den Angaben von Ziegler, der bei 403 Fingerbrüchen eine Invalidität von 25% fand. Nicht zuletzt bedenke man auch, daß ein Großteil der Mittelhandfrakturen und die Mehrzahl aller Fingerfrakturen kompliziert werden durch zum Teil recht schwere Verletzungen der Weichteile, die ein Anlegen fixierender Verbände häufig unmöglich machen. So ist es verständlich, wenn die verschiedensten Behandlungsmethoden angegeben wurden, welche diesen Schwierigkeiten abhelfen sollen. In diesem Ueberblick ist es unmöglich auf die Menge der verschiedenen Methoden, die heute noch hier und da angewendet werden und welche zum Teil als unzulänglich angesehen werden müssen, im einzelnen einzugehen. Es seien daher nur die wesentlichsten aufgeführt. Sie lassen sich zwanglos in drei Gruppen einteilen:

1. Methoden, welche sich mit einer einfachen Fixation eines gebrochenen Fingers oder Mittelhandknochens begnügen. — Schienenverbände.
2. Methoden mit einer Kombination von Schienenverband und Extension.
3. Methoden, bei welchen eine Extension der Frakturenden durchgeführt wird.

Die einfache Fixation wird in den verschiedensten Formen ausgeführt:

Eine volar angelegte Kramer- oder Holzschiene, eine zirkuläre Gips- oder Stärkebinde sollen die gebrochenen reponierten Mittelhandfrakturen ruhigstellen. Mit einfachen Schienen von Gips, Holzspateln, Pappe, Fischbein, Guttapercha oder Zinkblechstreifen, deren Ränder mit Heftpflaster beklebt sind, versucht man die reponierten Brüche zu fixieren. Es sind hier vor allem die Ziegler'schen Fingerschienen zu nennen, die aus gehämmertem Aluminium so hergestellt sind, daß der Finger in einer etwas abgebogenen Rinne ruht, welche in einen breiten Ansatz zur Stütze und Befestigung in der Hohlhand ausläuft. Glaß, Schneck, Davis u. a. haben ähnliche Metallschienen konstruiert. In Amerika wird öfter noch ein Verfahren benutzt, bei welchem die Hand, deren Metacarpal- oder Fingerknochen frakturiert sind, im Faustschluß über einer dicken Mullrolle, einem Tennisball oder

einer Golfkugel festgewickelt wird, bis der entstehende Frakturkallus eine weitere Fixierung überflüssig macht.

Man hat mit Recht behauptet, daß die Ergebnisse dieser Fixationsbehandlung sehr wenig zufriedenstellend sind. Sie kommen nur in Betracht, wenn von Anfang an keine Dislokation vorhanden ist. Selbst dann muß man gelegentlich beobachten, daß die Bruchenden noch nachträglich auf der Schiene in schlechte Stellung geraten. Mit Mullrollen, die in die Hohlhand eingelegt werden, um darüber die ganze Hand zu bandagieren, kann man eine gute Stellung nicht erhalten. Außerdem unterwirft man dabei neben dem gebrochenen Finger auch die gesunden einer vieltägigen Ruhigstellung, welche namentlich bei älteren Leuten schwere funktionelle Schäden nach sich zieht. Störend wirkt überdies die starke Schweißbildung. Dislokation und Verkürzung sind mit fixierenden Verbänden nicht zu beheben. Eine offene Fraktur macht ständigen Verbandwechsel notwendig. Dieser ist aber stets mit einer Störung der Ruhigstellung und der Retention des Bruches verbunden.

Ein Mittelding zwischen Schienenfixation und Extension stellt die Zuppinger'sche Extensionsschiene dar. Sie besteht aus einem biegsamen, schmalen Blechband, das auf der Volarseite des Unterarmes durch kräftige und gut unterpolsterte Bandagen befestigt wird. Sie reicht einige Zentimeter über die Spitze des Fingers, an welchem sie angelegt werden soll, hinaus. Die Fingerkuppe wird mit einigen Heftpflasterquer- und -längsstreifen an der Spitze der zunächst in gestrecktem Zustande befindlichen Blechschiene fixiert. Wird jetzt der Finger zusammen mit der Blechschiene in eine Semiflexionsstellung gebracht, so wirkt eine leichte Extension an ihm, da sein Beugungsradius größer ist als derjenige der Blechschiene. Bei Metacarpalfrakturen wird der Finger geschient und extendiert, dessen zugehöriger Mittelhandknochen gebrochen ist. Alle übrigen werden vom ersten Tage an fleißig in Beugung und Streckung, aktiv und passiv bewegt, um Versteifungen zu verhindern. König und Magnus haben die Zuppinger'sche Schiene ein wenig geändert, damit die

Beugung der Finger nicht in einem so starken Maße ausgeführt wird und dadurch die dorsale Winkelung der Bruchstelle wieder eintritt. Sie schalten deshalb Gummizüge ein, welche die Extension der Finger fast in Streckstellung ausführen.

Dasselbe Prinzip wie Zuppinger verfolgen Böhler mit seiner von ihm angegebenen Schiene aus geglühtem, biegsamem und mit Mull unwickeltem Eisendraht, und Vallet, welcher eine verstellbare, jeder Fingerlänge anzupassende Aluminiumschiene, die nach der Fläche volarwärts winklig gebogen ist, konstruiert hat.

Man kann mit diesen Methoden eine — wenn auch nur geringe — Extensionswirkung erzielen. Die Verfahren haben sich eine Reihe von Anhängern erworben. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß die Verfahren nicht in der Lage sind, hartnäckige Verschiebungen auszugleichen. Ferner gestatten sie nicht immer den gewünschten freien Zugang zu Weichteilverletzungen offener Frakturen.

„Zwischen den Extremen — der immobilisierenden, operativen und frühzeitig funktionellen Behandlung, dem Gipsverband, der Knochennaht und der verbandlosen, rein funktionellen Therapie — liegt, wie meist, so auch bei der Frakturbehandlung, das Heil der Mitte. Die modernen Formen der Dauerzugbehandlung haben die Vorteile richtiger, in ihren Extremen aber nicht angängiger Behandlungsmethoden vereint: Sie bieten die Gewähr guter Reposition, zuverlässiger Fixation und gleichzeitig aktiver und passiver Funktionsmöglichkeit“ (Klapp und Block).

Der Weg von den ersten Dauerzugmethoden bis zur heutigen Drahtextension im Sinne Klapp's ist weit gewesen.

Das Prinzip der Extension war schon seit den frühesten Zeiten bekannt. Die erste Anregung der Gewichtskraft als Extension an Heftpflasterstreifen verdanken wir den Amerikanern Gurdon, Buck und Carsby, welche sie bei der Behandlung der Oberschenkelfrakturen verwandten. Die Einführung in Deutschland und weitere Ausbildung, aber auch nur für die Brüche des Oberschenkels, ist das Verdienst Richard v. Volkmanns. Bardenheuer war es, der die

Methode systematisch ausbaute zur Frakturbehandlung sämtlicher Extremitäten.

Klapp wandte bei Fingerfrakturen in den Jahren im Weltkriege folgende Methode an: Er wickelte eine schmale Gipsmanschette um den Unterarm und befestigte mit ihr eine dünne Kramerschiene, die bajonettartig oder in Form eines Tennisschlägerrahmens die Fingerspitzen überragte und von welcher aus ein elastischer Zug an dem zu extendierenden Finger angriff. An dem gebrochenen Finger war ein Heftpflasterverband nach Art des Bardenheuerschen Verbandes angelegt oder ein Handschuhfingerling mit Mastisol befestigt, um als Angriffspunkt für den Zug zu dienen.

Mit dieser Methode waren zweifellos gute Erfolge zu erzielen. Sie hatte aber doch einige schwerwiegende Nachteile, die in vielen Fällen ihre Anwendung nicht geraten erscheinen ließen. Wenn infolge stärkerer Dislokation der Frakturenden ein starker Zug ausgeübt werden mußte, so trat häufig eine nicht unerhebliche Hautschädigung am Finger ein. Die Weichteile, besonders an der Fingerkuppe, wurden zusammengedrückt. Ernährungsstörungen waren die Folge. So war man nicht selten gezwungen, auf die an sich dringend notwendige Zugwirkung ohne Rücksicht auf die Fraktur wenigstens teilweise zu verzichten. In einer üblen Lage war man, wenn sich an dem zu extendierenden Finger Weichteilverletzungen befanden, die von der Heftpflaster- oder Mastisolbandage freigelassen werden mußten, sodaß die Angriffsfläche für den Zug sehr klein wurde und dadurch besonders stark beansprucht war.

Klapp hat versucht, diesen Schwierigkeiten dadurch aus dem Wege zu gehen, daß er durch die Weichteile der Fingerkuppen einen sterilen kräftigen Seidenfaden führte, der den Heftpflasterzug ersetzen sollte. Bei Bruch eines einzelnen Fingers wurde die Seidenfadenextension in Einkerbungen an einer über den Finger hinausragenden Holzschiene befestigt. Waren aber die Knochenbrüche mit Weichteilverletzungen mehrerer oder aller Finger kompliziert, so empfahl Klapp, sämtliche Fingerkuppen mit Extensionsfäden zu versehen und letztere wiederum an dem mit einigen Gipsbinden am Un-

terarm befestigten tennisschlägerförmigen Metallbügel zu befestigen.

Der Vorteil dieser Fingerkuppenextension lag in der Einfachheit des Verbandswechsels und in der Extension, die jede Kompression und Anämisierung der Finger ausschließt. Diese in der Kriegszeit improvisierte Extensionsmethode ist in der Folgezeit vielfach von anderen Chirurgen nachgeahmt worden.

Nach zahlreichen, nicht immer befriedigenden Resultaten, ist man davon abgekommen. Klapp selbst beobachtete, daß sich die Fingerspitzen lang auszogen und schließlich als trokkene, lederartige Streifen anfühlten. In vielen Fällen klagten die Patienten, einen nur einigermaßen kräftigen Zug vor Schmerzen nicht aushalten zu können und verlangten unter allen Umständen eine Herabsetzung der Zugkraft, was ihre Wirkung illusorisch machte. Zu bedenken ist fernerhin, daß der Finger sich in einer durchaus unphysiologischen Streckstellung befand, welche dem Patienten zunächst sehr unangenehm war, bis er sich daran gewöhnt hatte. Später aber, bei der Nachbehandlung, war es dann manchmal schwer, eine völlige Beugefähigkeit wieder herzustellen.

Die bisher genannten Verfahren lassen nur eine indirekte Zugwirkung auf die Fragmente durch Vermittlung der entsprechend angezogenen Haut- und Weichteile, sowie der Fascien und Muskeln zu. Ein großer Teil der Zugkräfte geht dabei für den eigentlichen Zweck, die Ausgleichung der Knochenverkürzung und -verschiebung, verloren, indem er für die Weichteildehnungen benötigt wird. Um diese Kraftverluste auszugleichen und den gewünschten Erfolg zu erzielen, ist es notwendig, die Zugkräfte von vornherein zu verstärken; dadurch aber werden wieder andere Nachteile und Gefahren heraufbeschworen.

Die oben angeführten Fehler und Nachteile sind durch die Drahtextension behoben worden. Während seines Aufenthaltes in dem Militärlazarett in Belgrad zur Zeit des zweiten Balkankrieges kam Klapp auf diese besondere Form der Extension durch unmittelbaren Zug am Knochen mittels Draht. Ursprünglich in der Not entstanden, ist sie heute zu einem selbständigen großen System geworden.

Bei einfachen Finger- und Mittelhandknochenbrüchen mit Achsenverschiebung, sowie bei allen komplizierten Frakturen der Hand ist heute die Drahtextension die Methode der Wahl.

Ihre Vorteile liegen:

1. in der Einfachheit und raschen Ausführbarkeit einer konservativen Methode;
2. in der physiologischen Mittelstellung, die sie dem extendierten Finger und dem Handgelenk gewährt;
3. in der sofort eintretenden Beschwerdefreiheit, indem eine andauernde Ruhigstellung, d. h. eine Verminderung des entzündlichen Reizes an der Frakturstelle erzielt wird;
4. in einer Ruhigstellung der Fraktur und gleichzeitiger Ermöglichung eines davon ganz unabhängigen Wundverbandwechsels und einer Freiluftbehandlung bei offenen Brüchen;
5. in der beliebig starken und beliebig langdauernden Zugwirkung. Der Drahtzug kann bis zur knöchernen Konsolidation in Gang bleiben, und während der Zeit können alle nicht betroffenen Finger aktive und passive Bewegungen ausführen.

Von den vermeintlichen Nachteilen, welche der Drahtextension hier und da vorgeworfen wurden, ist nichts Stichhaltiges übrig geblieben. Ja, es ließen sich manche der sog. Nachteile in ihr Gegenteil umkehren und als Vorteile hinstellen. Zu beachten ist bei jeder Drahtextension, daß der Draht immer so durchgeführt und an seiner Aufhängevorrichtung befestigt wird, daß die Zugkraft ausschließlich den Knochen belastet und Haut und Weichteile von jedem Zug frei läßt.

Wegen der Kürze des Drahtes braucht derselbe bei Extension an den Fingern nicht gespannt zu sein. Man verwendet den dünnen (etwa 0,5—0,8 mm dicken) nicht rostenden, zugkräftigen Kruppschen V2A-Stahldraht und bohrt denselben in Lokalanästhesie durch eine Phalange. Die Extension der Endphalange ist angebracht bei Brüchen der Mittelgliedknochen. Bei Brüchen der Grundglieder und des I. Metacarpus nimmt man die zweite Phalange, bei Brüchen der Mittelhandknochen durchbohrt K l a p p die Grundphalange. Man spannt in diesem Fall nur das Grundgelenk des Fingers an und erspart sich die Extension der anderen Fingergelenke, die sonst wie eine Ziehharmonika auseinander gezogen werden und

den eigentlichen Zug abschwächen. Die Durchbohrung der Fingerphalange mit dem dünnen Draht läßt sich ohne Gefahr für Sehnen, Nerven und Gefäße ausführen. Jede Nebenverletzung ist bei richtigem Vorgehen mit Sicherheit zu vermeiden.Die Nerven und Gefäße verlaufen so weit auf der volaren und dorsalen Seite der Finger, daß seitlich ein genügend großer Raum zur Durchführung des Drahtes bleibt. Die Ein- und Ausstichstelle des Drahtes wird mit etwas sterilem Mull, den man mit Mastisol festklebt, vor Infektion von außen geschützt. Der Zug greift von einem Extensionsbügel vermittels eines Schraubenzuges und einer Aufhängevorrichtung am Draht an. Der Schraubenzug gestattet, die jeweils gewünschte Zugstärke einzustellen. Bei Frakturen mehrerer Finger gibt man dem Extensionsbügel eine rechtwinklich abgebogene Tennisschlägerform, bei Bruch eines einzelnen Fingers genügt Galgenform. An seinen freien Enden wird der Bügel so geformt, daß er in die am Unterarm anzulegende Gipsmanschette mit eingegipst werden kann. Um dem Handgelenk gleich eine leichte Dorsalflexion zu geben, biegt man den Metallbogen dorsalwärts ab. Als Metall verwendet man Aluminiumband, weil es leicht ist und sich bequem biegen läßt.

Die Extension bleibt je nach Lage des Falles 2—4 Wochen liegen. Dann erfolgt die übliche „gymnastische Nachbehandlung“ mit Bewegungsübungen, Heißluft und Massage.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die Brüche der Fingerendglieder. Zu ihrer Behandlung genügt meist eine Fixation der Bruchenden. Um bei einem Bruch des Nagelfortsatzes eines Fingers nicht die ganze Hand arbeitsunfähig zu machen, fixiert man den verletzten Finger in halber Beugestellung auf einer Aluminiumschiene mit vorne umgebogener Klappe und befestigt sie mittels einer perforierten Aluminiumplatte auf der Hohlwand. Stellen sich jedoch in den kommenden Tagen heftige Schmerzen und Klopfen der Fingerspitze ein, so muß man an ein tiefes Haematom, das oft am Nagel durchschimmern kann, denken. Da in solchen Fällen die Möglichkeit einer Spätganggrän gegeben ist, empfiehlt es sich, den Bluterguß zu entleeren, entweder durch Aus-

schneiden eines kleinen Nagelstückes im Bereich der Lunula, wenn der Erguß oberflächlich liegt, oder durch eine kurze seitliche Inzision mit einem feinen Skalpell bis zur Eröffnung des Bindehautsackes. Andere Fälle zeigen noch nach drei Wochen dieselben Beschwerden und keine Heilungstendenz. Im Röntgenbild findet man dann, daß die Knochenfragmente schmäler geworden sind und keine Anzeichen einer Kallusbildung aufweisen. In solchen Fällen sollte man von einem kleinen Schnitt aus den meist nekrotischen Knochen entfernen, ohne aber das Periost etwa durch Auskratzen zu schädigen. Es bildet sich dann das Endglied vom Periost aus wieder vollkommen neu.

Bei dorsalem Abbruch an der Basis der Endphalanx ist von einer operativen Behandlung im allgemeinen abzuraten. Umsomehr, als sich durch einen Verband in Ueberstreckung des Endgelenkes meist in 2—3 Wochen eine Verheilung erzielen läßt. Eine Anzahl kleiner Metallschienen sind zur Erhaltung der Ueberstreckung erdacht worden, während andere Chirurgen einen kleinen Gips-, Zinkleim- oder Pflasterverband anlegen. Wesentlich ist bei der konservativen Behandlung der Hinweis Schloffers, daß eine völlige Entspannung des Endgliedes nur erfolgt, wenn das erste Zwischengelenk des Fingers in rechtwinkliger Beugung geschient wird. Nur in seltenen Fällen kommt es nicht zu einer Verheilung des Sehnenausrisses und zur Rückkehr der Funktion. Die Beugestellung des Endgliedes bleibt erhalten; sie ist unschön und kann von Feinhandwerkern, Klavier- und Geigenvirtuosen als störend empfunden werden. In solchen Fällen empfiehlt sich deshalb operative Fixation des kleinen Abrißfragmentes durch einen kleinen Drahtstift, welcher nach erfolgter Konsolidation wieder entfernt wird.

Die Behandlung der zahlreichen offenen Hand- und Fingerfrakturen stellt an den ärztlichen Blick und das Verantwortungsbewußtsein sehr hohe Anforderungen. Unser Bestreben geht bei der offenen Bruchbehandlung dahin, einmal die Bruchenden in guter Weise zu stellen und so zu erhalten, dann aber der Infektion Herr zu werden. Die Verletzungen müssen

sofort — möglichst in den ersten 6 Stunden — in chirurgisch einwandfreier Weise, am besten in der primären Excision der Wunde nach Friedrich und der Tiefenantisepsis mit Rivanol, versorgt werden. Bei der anzuschließenden Frakturbehandlung hat man darauf Rücksicht zu nehmen, daß man in der nächsten Zeit den Wundverlauf bequem verfolgen kann. Die Methode der Wahl ist die Drahtextension. Nur sie allein ermöglicht es, jederzeit die gesamte Extremität zu kontrollieren. Wenn die Finger vollständig zertrümmert sind oder wenn es nicht gelingt, weite offene Gelenke und Sehnenscheiden mit Haut zu decken, ist es bei älteren Leuten besser, sofort zu amputieren. Bei Kindern sollte man mit der Amputation äußerst zurückhaltend sein, weil ihre Regenerationsfähigkeit unglaublich groß ist.

Der Daumen darf nie amputiert werden, solange auch nur die geringste Aussicht besteht, denselben in völliger Versteifung zu retten. Er nimmt als Opponens eine beim Greifakt unersetzliche Stellung ein. Hat man während der Behandlung eines offenen Fingerbruches den Eindruck, daß infolge einer Gelenkverletzung eine zunehmende Versteifung einsetzt, so lasse man den Finger in leicht gebeugter Stellung versteifen. Ein leicht gebeugter Finger kann von wesentlichem Nutzen sein, während ein gestreckter Finger stört und von Handarbeitern später meist geopfert wird.

Bei Frakturen der Fingerphalangen waren vor Jahren deforme Heilungen an der Tagesordnung. Die erwerbsbehindernden Folgen dieser Frakturen bestanden hauptsächlich in Versteifung eines oder mehrerer Gelenke, in Einschränkung der Fingerbeweglichkeit mit Schädigung des kräftigen Faustschlusses und bei offenen Brüchen der Endphalangen in schmerzhafter Kallus- und Narbenbildung.

Mit den heutigen Methoden verfeinerter Knochenbruchbehandlung aber ist es möglich, die überwiegende Mehrzahl der Knochenbrüche an der Hand so auszuheilen, daß Schädigungen wie die vorhergenannten nicht zurückbleiben und Renten infolgedessen stark gekürzt werden können oder ganz in Wegfall kommen.

Damit kommt der Grundsatz:

„Gesundheit ist besser als Rente"

vollauf zu seinem Recht. (Prof. Klapp auf dem Berliner Chirurgenkongreß 1931).

Statistischer Ueberblick über die Frakturen der Finger und der Mittelhandknochen aus der Chirurgischen Poliklinik Marburg aus den Jahren 1930—36 einschließlich.

I. In Behandlung kamen vom 1. Jan. 1930 bis 31. Dez. 36 245 Patienten mit Metacarpal- und Fingerbrüchen.

II. Ein Vergleich zwischen der Anzahl der männlichen und der weiblichen Patienten fällt sehr zu Ungunsten der männlichen Patienten aus: 211 männl. Pat. stehen nur 34 weibl. Pat. gegenüber.

III. Eine Zusammenstellung der Patienten nach ihrem Lebensalter getrennt ergibt folgendes Bild:

	männl.	weibl.	
Vor Vollendung des 18. Lebensjahres	20	14	
Zwisch. d. 19. u. 30. Lebensjahr	103	9	
Zwisch. d. 31. u. 50. Lebensjahr	59	6	
Ueber dem 50. Lebensjahr	29	5	
Sa.:	211	34	= 245

IV. Die Durchsicht des Materials hinsichtlich der beruflichen Tätigkeit der Verunglückten führt zu folgender Feststellung:

Den größten Anteil haben in fallender Reihenfolge die Landwirte und Gehilfen, Arbeiter, Studenten, Maurer, Schlosser, Soldaten, Schreiner, Zimmermänner und Schüler.

Bei den weibl. Patienten waren es vornehmlich Schülerinnen, Studentinnen, Hausangestellte und in der Landwirtschaft tätige Frauen.

V. Zahlenmäßig waren die Brüche folgendermaßen verteilt:

		Linke Hand			Rechte Hand			
		Männer	Frauen	Sa.	Männer	Frauen	Sa.	Total
Mittelhand I Bennett		2	—	2	6	1	7	9
d. übr. Basisbrüche		3	—	3	3	1	4	7
Schaft		7	—	7	10	—	10	10
Mittelhand II		6	1	7	14	2	16	23
Mittelhand III		8	2	10	9	1	10	20
Mittelhand IV		11	2	13	10	6	16	29
Mittelhand V		7	2	9	19	2	21	30
Daumen	Grundglied	11	1	12	16	—	16	2
	Endglied	6	2	8	6	—	6	
	Sa.:			20			22	42
Zeigefinger	Grundglied	1	—	1	2	—	2	
	Mittelglied	2	1	3	2	—	2	
	Endglied	2	—	2	2	—	2	
	Sa.:			6			6	12
Mittelfinger	Grundglied	1	—	1	2	2	4	
	Mittelglied	4	—	4	—	4	4	
	Endglied	4	1	5	—	1	1	
	Sa.:			10			9	19
Ringfinger	Grundglied	1	—	1	6	2	8	
	Mittelglied	—	—	—	6	1	7	
	Endglied	4	1	5	2	—	2	
	Sa.:			6			17	23
Kleinfinger	Grundglied	11	5	16	12	—	12	
	Mittelglied	—	1	1	2	—	2	
	Endglied	3	—	3	—	—	—	
	Sa.:			20			14	34

Dazu kommen noch 5 Patienten mit Abrißfraktur des proximalwärts vorragenden Streckensehnenansatzes an der Endphalange des 5. rechten Fingers, zweimal des 4. Fingers rechts und zweimal des 3. Fingers rechts.

Außerdem Brüche der Sesambeine am Daumengrundgelenk
einmal bei einer Studentin rechts
„ „ einem Sportlehrer „ und
„ „ „ Arzt „.

VI. Die 245 Patienten erlitten demnach 273 Frakturen.

Einige Krankengeschichten.

1. Fall:

stud. iur. K. N. 19 Jahre.

Diagnose: Bennett'sche Fraktur am lk. Metacarpus.

Status: Großer kräftiger junger Mann in gutem Ernährungszustand.

Anamnese: Patient stürzte in der hiesigen Reithalle während des Galoppierens von einem blinden Pferd, als dieses plötzlich vom Hufschlag in die Bahn abwich. Pat. fiel auf die linke Hand. Der Daumen schmerzte sogleich, sodaß Pat. das Reiten aufgab.

Lokalbefund: Der ganze linke Daumen, besonders im Metacarpusanteil, und proximal davon die Hand und der Handrücken sind geschwollen. Die Tabatière ist ausgeglichen. Die Haut ist bläulich verfärbt. Die Basis des ersten Mittelhandknochens ist stark druckschmerzhaft. Bewegungen des Daumens, vor allem die Abduktion, werden vermieden.

Die Rö.-Aufnahme ergibt eine typische Bennett'sche Fraktur.

7. VI. 32. Anlegen einer Drahtextension an dem Grundglied mittels eines galgenförmigen Bandeisens und eines Schraubenzuges.

8. VI. 32. Die Rö-Kontrollaufnahme ergibt noch keine ideale Stellung der Fragmente. Etwas stärkere Extension. Der Gips ist so ausgeschnitten, daß sämtliche Finger beweglich sind, und daß die Frakturstelle ohne Gipsbehinderung geröntgt werden kann.

10. VI. 32. Nochmalige Rö-Kontrolle ergibt durchaus befriedigende Stellung der Fragmente. Pat. wird in ambulante Behandlung entlassen. Finger- und Greifübungen.

5. VIII. 32. Der Daumen ist frei beweglich und ist gebrauchsfähig wie vor dem Unfall.

2. Fall:

Schreiner F. Sch. 69 Jahre.

Diagnose: Bennett'sche Fraktur am rechten Mittelhandknochen.

Anamnese: Am 1. X. 33 wurde Pat. auf dem Nachhausewege von seiner Arbeitsstätte von einem Radfahrer von hinten angefahren. Pat. stürzte und fiel auf die linke Seite. Er trug Hautabschürfungen am linken Arm davon. Zuhause habe er starke Schmerzen im rechten Daumen verspürt. Er konnte heftiger Schmerzen wegen den Daumen nicht bewegen. Das erste Daumenglied habe seitwärts gestanden, und Daumen und Handrücken seien geschwollen gewesen. Pat. ging zum

Arzt, welcher den Daumen schiente. Der Daumen habe sich auch einrenken lassen, doch sei er immer wieder herausgesprungen.

Lokalbefund: Deutliche Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit über dem Carpometacarpalgelenk.

3. X. 33. Die Rö-Aufnahme ergibt eine typische Bennett'sche Fraktur mit mäßiger Dislokation des proximalen Endes.

4. X. 33. Anlegen einer Drahtextension an der Grundphalanx mittels eines am Unterarm eingegipsten Bügels und eines Schraubenzuges.

19. X. 33. Rö-Kontrolle ergibt gute Stellung der Fraktur.

30. X. 33. Rö-Kontrolle zeigt geringe Kallusbildung.

7. XI. 33. Rö-Kontrolle: Gute Stellung der Frakturenden, genügende Kallusbildung. Extension wird entfernt.

10. XI. 33. Selbsttätige Bewegungsübungen. Bewegungen in allen Gelenken gut.

3. Fall:

Landwirtschaftl. Gehilfe F. Sch., 20 Jahre.

Diagnose: Fraktur der Grundphalanx des linken Daumens.

Anamnese: Vor etwa 14 Tagen fiel dem Pat. beim Wegebau ein großer Pflasterstein auf das Grundglied des linken Daumens. Der Daumen schwoll stark an und konnte nicht mehr bewegt werden. Auf dem Handrücken soll eine oberflächliche Hautverletzung stattgefunden haben.

Lokalbefund: Aeußerlich am Daumen kein Befund. Keine ausgesprochene Druckschmerzhaftigkeit, keine Krepitation.

Rö-Aufnahme zeigt eine Fraktur dicht unter dem Köpfchen des Daumen-Grundgliedes mit einer Verschiebung des peripheren Fragmentes nach dorsalwärts. In örtlicher Betäubung wird durch das Endglied des Daumens ein Draht gebohrt. Extension der Fragmente. Fixation des Extensionsbügels mit Hilfe eines Gipsverbandes am Unterarm.

Rö-Kontrolle zeigt nach erfolgter Extension vollkommen gelungene Reposition der Fragmente.

4. II. 32. Die Extension wird reaktionslos und ohne Beschwerde vertragen.

12. II. 32. Das Rö-Bild zeigt gute Stellung der Fragmente und genügende Kallusbildung. Die Extension wird abgenommen. Der Pat. wird mit Daumenschiene entlassen und soll sich in 14 Tagen wieder vorstellen.

4. Fall:

Maurer K. L., 46 Jahre.

Diagnose: Offene Fraktur des linken Daumengrundgliedes.

Anamnese: Im Krieg hat Pat. an der linken Hand den Zeigefinger verloren; der Mittelfinger ist versteift. Am 13. V. 33 morgens um 7 Uhr fiel dem Pat. bei der Arbeit eine Eisenschiene auf den lk. Daumen. Der Finger blutete stark und konnte nicht mehr bewegt werden. Der herbeigerufene Arzt wies Pat. in die Klinik ein.

Lokalbefund: Zweiter Finger mit distalem Teil des zugehörigen Mittelhandknochens fehlt. An der Streckung des Mittelfingers fehlen im Grund- und Mittelgelenk je 45°. Die Beugung ist in beiden Gelenken nicht wesentlich eingeschränkt. Am 4. und 5. Finger ist die Beugung frei, an der Streckung fehlen etwa 20°. Ueber der Grundphalanx des r. Daumens findet sich eine etwa 4 cm lange Wunde.

Rö-Bild zeigt eine Fraktur der Grundphalanx. Excision der Wundränder und des zerfetzten Gewebes. Bei der Revision zeigt sich, daß die Sehne nicht verletzt ist. Schließung der Wunde nach Deckung der freiliegenden Sehne durch subkutanes Gewebe. Anlegung einer Drahtextension durch die Endphalange und Angipsen des Handbügels an den Unterarm. Die Rö-Kontrolle zeigt noch eine Dislokation der Fragmente.

19. VI. 33. Korrektur der Fraktur. Eine neue Rö-Aufnahme zeigt lediglich gute Stellung.

29. VI. 33. Rö-Aufnahme: Immer noch leichte Dislokation der Fragmente. Die Wunde ist pp. geheilt.

15. VII. 33. Man hat klinisch den Eindruck, daß eine geringe Kallusbildung vorhanden ist.

26. VII. 33. Rö-Aufnahme: Befriedigende Stellung, geringe Kallusbildung. Abnahme der Extension. Klinisch ist die Fraktur noch nicht fest. Deshalb Anlegung einer Gipsschiene mit Fixierung des Daumens mit dem Handgelenk.

28. VII. 33. Gute Stellung der Fraktur im Rö-Bild. Pat. wird mit dem Gipsverband nach Hause entlassen.

5. Teil.

Schaffner K. Sch., 52 Jahre.

Diagnose: Bruch des 2.—4. Mittelknochens lks. und des Endgliedes des Mittelfingers.

Anamnese: Am 12. II. 31 fiel dem Pat. ein Faß von 6 Ztr. Gewicht auf die linke Hand. Der Handrücken schwoll stark an, die Beweglichkeit der Finger war wegen großer Schmerzen aufgehoben. Das Endglied des Mittelfingers war zerquetscht.

Lokalbefund: Vollkommen zerquetschtes Endglied des lk. Mittelfingers. Der Nagel fehlt, das Nagelbett ist längsgespalten und die Wunde ist schmierig belegt. Der ganze Finger

ist ein wenig geschwollen. Am Handrücken fällt eine Schwellung mäßigen Grades auf. Ueber der Mitte des Metacarpalia 2—4 sieht man drei kleine, in der Haut gelegene, borkig-trockene Stellen. Distal von diesen Stellen ist die Epidermis in einer großen, nur wenig Flüssigkeit enthaltenden Blase abgehoben. Die Bewegungen der Finger sind stark eingeschränkt. Die Handinnenfläche ist sehr druckschmerzhaft.

Rö-Aufnahme: Bruch der distalen Hälfte des Metacarpus II mit Zertrümmerung; Querbruch des Metacarpus III und IV in der Mitte; Zertrümmerung der Endphalanx des 3. Fingers.

20. II. 31. Anlegung von drei Drahtextensionen durch die Grundglieder des 2.—4. Fingers. Extension von einem an den Unterarm angegipsten Metallbügel aus mit Schraubenzügen und Gabelhaken.

21. II. 31. Rö-Kontrolle: Nicht genügende Reposition. Weitere Anziehung der Extensionsschrauben. Noch mehrfache Kontrollen und Korrekturen ergeben dann eine befriedigende Stellung der Bruchstücke.

21. III. 31. Abnahme der Drahtextension. Gute Stellung und genügende Kallusbildung. Das Endglied des Mittelfingers zeigt noch eine starke Entzündung, das ganze Nagelbett ist ulzeriert und eitert. Nach Abnahme der Drahtextension schwillt der Mittelfinger in toto an. Auf einige feuchte Verbände sofortiges Abklingen der Schwellung.

1. IV. 31. Der 3. Finger ist noch schlecht beweglich. Die übrigen Finger können in sämtlichen Gelenken etwa bis zur Hälfte der Norm gebeugt werden, an der Streckstellung fehlt nur noch ein wenig. Die Bruchstellen der Mittelhandknochen sind in guter Stellung verheilt und sind nicht mehr druckschmerzhaft.

15. V. 31. Gleiche Beweglichkeit beider Hände. Die Wunde des Endgliedes des Mittelfingers ist verheilt, der Knochenbruch konsolidiert.

6. Fall.

Fuhrmann A. B., 27 Jahre.

Diagnose: Fraktur der Grundglieder des 3. und 4. rechten Fingers.

Anamnese: Gestern abend klemmte sich der Pat. die Finger der rechten Hand zwischen einem rollenden Bierfaß und einer Wagenkante. Sämtliche Finger schwollen ein wenig an. Bei Bewegungen schmerzten besonders der 3. und 4. Finger.

Lokalbefund: Leichte Hautabschürfungen auf der Dorsalseite der Mitte der Grundglieder der Finger der rechten Hand.

Der 3. und 4. Finger zeigen in ihren Grundgliedern abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Das Rö-Bild zeigt Querfrakturen der 3. und 4. Fingergrundglieder ohne wesentliche seitliche Dislokation. Dislocatio ad axim nach dorsalwärts 30°.

16. XI. 31. Anlegung einer Drahtextension an zwei Eisenbügeln.

24. XI. 31. Rö-Kontrolle zeigt noch leichte Dislocatio ad axim nach dorsalwärts. Korrektur durch entsprechenden Heftpflasterzug an der Dorsalseite des distalen Frakturfragmentes.

1. XII. 31. Rö-Kontrolle: Ausgleich der Dislokation. Wunden pp. geheilt.

8. XII. 31. Abnahme der Extension. Die Frakturstellen sind klinisch fest.

16. XII. 31. Streckung in sämtlichen Gelenken des 3. und 4. Fingers beinahe vollkommen. Beugung passiv bis zur Faust, aktiv 90°. Pat. wird zur gymnastischen Nachbehandlung überwiesen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Klapp für die Ueberlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Abadie: Fracture des métacarpiens avec section des tendons extenseurs. Extension continue par traction élatique sur les ongles. Ténoplastie par greffes aponévrotiques avec engainement dans les fragments de saphène interne. Séance 10. Avril Bull. et mém. Soc. de chir. 1918, Nr. 12.

Adams, B. S.: Fractures of bones hand and fingers. Minesota Med. 12, 1929.

Bennett, E. H.: Fracture of metacarpal bone. Transact. of the Royal. Acad. of medic. in Ireland, 1898, XV.

Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung, 1932. Behandlung offener Finger- und Mittelhandbrüche und ihre Ergebnisse. Verh. 7. internat. Kongr. Unfallheilk. u. Berufskrankh.

Blumer, J.: Die Karpal- u. Metacarpalfrakturen i. d. Jahren 1919 und 1920 b. d. Schweizer Unfallversicherung. Arch. f. orthop. u. Unfallchirurgie, Bd. 20, 1922.

Brandi, Br.: Zur Behandlung der Fingerfrakturen, sowie der Kontrakturen nach Ischämie, Narbenzug u. Nervenverletzungen. Chirurg. 3, 1931.

Burk: Die Behandlung von Fingerfrakturen mit der Steinmann'schen Nagelextension. Beitr. z. klin. Chirurgie, Bd. 94, 1914.

Ciaccia, Salv.: Sulla frattura di Bennett. Div. chir. I osp. civ. Venezia. Chir. d. org. di movin. Bd. 9, H. 4/5, 1925.

Contargyris, Athan: Un appareil pour l'extension continue dans les fractures des métacarpiens. Grèce méd. Jg. 26, Nr. 3/4, 1924.

Coquelet: Fractures de l'éxtremité proximal du premier métacarpien. Le Scalpel, 1931. I.

Dami, D.: A propos des fractures des métacarpiens. Rev. med. Suisse rom. Bd. 48, 1928.

Davis, George: A ball splint for hand fractures. Internat. Clin. I. Ser 38, 1934.

Divnogorski, B. u. Rybuskin, J.: Brüche des Metacarpale I u. deren Behandlung. Sovet Chir. 4, 1933.

Dimitrijews u. Jordanskij: Ueber Frakturen der Nagelphalangen der Finger. Sovet Chir 6, 1934.

Deubner: Der elastische Drahtzug an Fingern u. Zehen. Arch. orthop. Chir. 34, 1934.

Divnogorski, B. u. Gluscenko: Fingerknochenbrüche u. ihre Behandlung. Sovet Chir. 4, 1933.

Duncker, F.: Ueber Federextraktionsschienen für Finger-,

Hand- u. Unterarmbrüche. Münchn. med. Wochenschr. Jg. 67, Nr. 28, 1920.
Ehalt, Walter: Ueber Brüche des l. Mittelhandknochens und ihre Behandlung. Arch. orthop. Chirurg. 27, 1929.
Ellis, John D. A.: A new splint for finger tip fractures. Amer. J. Surg. 5, 1928.
Fenger, M.: Behandlung der Fingergliedbrüche. Ugeskr. Laeg. 1928. II.
Felsenreich, F.: Die Behandlung der sog. Bennett'schen Fraktur. Chirurg. 4, 1932.
Fenger, Mogens: Unfallmedizin VIII. Ueber Behandlung von Frakturen der Finger, Mittelhand u. Handwurzel. Ugeskr. Laeg. 1931. I.
Feßler: Diagnose u. Therapie der Frakturen an den Finger- u. Mittelhandknochen. Dt. Ztschr. f. Chirurg. 1910, Bd. 10, H. 4/6.
Finochietto, R. u. Augusto, A., Covaro: Bennett'sche Fraktur. Prensa méd. argent. 17, 1930.
Franke: Zur Behandlung der Luxationsfrakturen a. d. Basis d. l. Mittelhandknochens. Ztrbl. Chir. 1932.
Friedrich: Chirurgie d. Handgelenkes u. d. Hand. Hdb. d. prakt. Chirurgie; 5. Aufl., Bd. 5, 1922.
Gasne: Décollement épyphysaire des métacarpiens, Revue d'orthopedie 24, 1913.
Glaß, E.: Eine praktische Metallfingerschiene. Dt. med. Wochenschr. 1928. II.
Fingerschienung in Beugestellung. Ztrbl. f. Chir. 1929.
Gourdon, R. et Jeanne, A.: A propos des fractures des doigts et de leur traitement. Bull. méd. 1931. I.
Grashey: Ueber Verletzungen d. l. Metacarpophalangealgelenkes, insbes. d. Bennett'sche Fraktur. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 70, 1910.
Haggert, G. E.: Fractures of the métacarpal, métatarsal bones and phalanges treated by skeletal traction. Surg Clin. N. Amer. 14, 1934.
Hartmann, Otto: Ein Verband bei Bruch des Daumengrundgliedes. Ztschr. f. Orthop. Bd. 34, H. 3/4, 1914.
Hohmann: Fingerfrakturen. Münchn. Med. Wochenschr. 33, 1912.
Hölzel, H.: Ueber Steinmann'sche Nagelextension bei frischen und veralteten Frakturen. Chirurg. Klin. Leipzig. Dissertationsarbeit 1913.
Havinga, L.: Ueber die Fraktur von Bennett. Nederl. Tijdschr. Geneesk. 1928. II.
Hawk, George: A traktion splint for fraktured métacarpals

and phalanges. Journ. of the Amer. med. assoc. Bd. 78, 1922.

Jean: Fract. du premier métacarpien. Fract. par pénétration et fracture de Bennett. Arch. de med. et de pharm. nav. T. 102, Nr. 11, Nov. 1916, Bd. 342, Presse méd. 1917.

Imbert, Léon et Cottalorda: Les fractures de la base du premier métacarpien. Presse méd. Jg. 31, Nr. 51, 1923.

Kaefer: Zur Behandlung der Zerreißung des Streckapparates der Fingerendglieder. Ztrlbl. Chir. 1921.

Kamniker: Die Extensionsbehandlung d. Knochen- u. Gelenkverletzungen d. Finger. Ztschr. f. Chirurg. 1917, Bd. 140, H. 3/4.

Klapp, R.: Besondere Formen der Extension. Ztrbl. Chir. Nr. 29, 1914.

Zur Behandlung schwerer Kriegsverletzungen der Hand. Feldärztl. Beil Nr. 32 d. Münchn. med. Wochenschr. 8. Aug. 1916.

Der jetzige Stand der Drahtextension. Chirurgenkongreß Berlin 1923.

Grundsätzliches zu Extension u. Lagerung. Chirurgenkongreß Berlin 1931.

Klapp u. Block: Knochenbruchbehandlung mit Drahtzügen.

Knepler, A.: Zur Diagnostik d. Hand- u. Fußknochenbrüche. Nov. Chir. Arch. 25.

König u. Magnus: Handb. d. gesamten Unfallheilkunde. 1934.

Kowles, J. R.: A. splint for fractures of the phalanges. J. amer. med. Asso 94, 1930.

Krogh, Chrioffersen age: Eine Modifikation d. Extensionsbehandlung b. Frakturen d. Finger u. d. Mittelhand. Ugeskr. Laeg. 1933.

Lange, F.: Die Behandlung d. Knochenbrüche durch d. prakt. Arzt auf Grund orthop. Erfahrungen dargestellt. Münchn. med. Wochenschr. Jg. 72, Nr. 36, 1925.

Le Roy des Barres: Notes sur un cas de fracture de la base du second métacarpien. Arch. d'éléctr. med., Bd. 30, Nr. 448. 1920.

Livsitz, M.: Basisfraktur d. l. Metacarpalknochens. Bennett'sche Fraktur. Vestn. Chir. H. 58/60. 1930.

Lauce: L'étension continue dans le traitement des fractures des phalanges et métacarpiens. Ztrbl. f. Chir. 1919. Nr. 15.

Maddren, Russel: Fracture of the tip of the distal phalanx. Report of twenty-seven cases. Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 75, Nr. 18.

Magliulo, Alfonso: Le fratture della base del primo metacarpo con special riguardo al loro meccanismo di produzions. Richerche spermentali ed osservazioni cliniche. Chir. Org. Movim. 12, 1928.
Magnuson, Paul B.: Fractures of metacarpals and phalanges. Journ. amer. med. Assoc. 91, 1928.
Marique, P.: A propos des fractures de la base du premier métacarpien. Arch. franco-belges Chir. 31, 1928.
Masini, P.: A propos de 5 cas de „Fracture de Bennett". Bull. Soc. nat. Chir. Paris 57, 1931.
Massari, Cornelius: Abrißfraktur a. d. Nagelphalanx am Ansatz des tiefen Fingerbeugers. Wien. klin. Wochenschr. Jg. 34, Nr. 8. 1921.
Matti, H.: Die Knochenbrüche u. ihre Behandlung.
Meltzer, H.: Die Behandlung von Finger- u. Mittelhandbrüchen. Chirurg. 4, 1932.
Mock, H. and John, D Ellis: The treatment of fractures of the fingers and metacarpals with a description of the authors finger caliper. Surg. gynecol. a. obstetr. Bd. 45, Nr. 4, 1927.
Mock, H.: Fractures of the fingers and toes. Americ. Journ. of surg. Bd. 35, Nr. 5. 1921.
Muskat, G.: Sportbrüche der Finger durch Ballspiel. Dt. med. Wochenschr. 1932. II.
Mc. Nealy, R. W. and M. Lichtenstein: Bennetts fracture ans other fractures of the first metacarpal. Surg. etc. 56, 1933.
Fractures of the metacarpals and phalanges. Surg. etc. 55, 1932.
Niel, F.: Fracture de l'extrémité proximal de la première phalange de lannulaire chez l'enfant. Bull. et mem. de la soc. anat. de Paris. Jg. 92, Nr. 3.
Nuzzi, Oreste: Sul meccanisma di frattura della base del primo metacarpo in ciclista. Ortop e Traumatal Appar. 1934.
Péraire: Fractures des métacarpiens avec spharèl des extenseure des doigts. Soc. d. Chir. Paris 19. Avril 1918. Presse med. 1918, Nr. 29, p. 266.
Redi, R.: Frattura della la falanga del 2, 3, 4, dito e della IIa del 5, dito della mano sinistra. Ann. ital. di chir. Jg. 4, H. 7, 1925.
Rheins: Einfachster Verband bei Fingerfrakturen. Med. Klin. 1919, Nr. 42.
Rolando: Fracture de la base du premier métacarpien. Presse med. 23. Avril 1910, Nr. 33.

Romani, A.: Contributio clinico sperninientale allo studio delle lesioni traumatiche del pugnetto. 1928.
Schlack, P. u. Ibar, H.: Ueber eine Behandlungsmethode der Fingerfrakturen. Rev. med. Chile 57, 1929.
Schläpfer: Die Bennett'sche Fraktur. Dt. Ztschr. f. Chir. 1918, Bd. 143, H. 3/6.
Schlatter: Ueber die Frakturen der Mittelhandknochen. Beitr. z. klin. Chirurgie, Bd. 49, 1910.
Schnek, F.: Die Fingerschiene u. ihr Verwendungsgebiet. Münchn. med. Wochenschr. Jg. 74, Nr. 23. 1927.
Schum, H.: Einiges üb. d. Frakturen d. Phalangen u. Metacarpalien. Dt. Ztschr. f. Chir. Bd. 188, H. 3/4, 1924. Weitere Erfahrungen üb. d. Brüche der Hand- u. Fingerknochen. Dt. Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, H. 1—2. 1925.
Siegmund, E.: Zur Behandlung der Bennett'schen Fraktur. Arch. orthop. Chir. 28, 1930.
Silfverskiöld, N.: Zur Behandlung der Zerreißung des Streckapparates der Fingerendglieder. Ztrlbl. Chir. 1929.
Suchan, A.: Die Mechanik der Metacarpal- u. Metatarsalfrakturen u. ihre verschiedenen Formen im Röntgenbild. Diss. Breslau 1921.
Tschalenko, G.: Die Extension an der Endphalange d. Fingers. Ztrlbl. Chir. 1930.
Wainstein, V.: Behandlungsmethode offener Fingerfrakturen. Ortop i Travmat 8, 1934.
Wheeler, R. H.: Treatment of fractures of the metacarpales and phalanges of the fingers. Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 78, Nr. 6, 1922.
Winterstein, O.: Die Frakturformen des os metacarpale I. Schweiz. med. Wochenschr. Jg. 57, Nr. 9, 1927.
Worms et Hamant: Fracture en Y de la base du Ier métacarpien. Séance 23. Fevr. 1912. Bull. et Mem. dela Soc. anat.
Vallet, E.: Traitement des fractures des doigts. Presse méd. Jg. 33, Nr. 36. 1925.
Zaicenko, J.: Ueber Fingerbrüche. Ortop. i. Travmat 7, Nr. 2, 1933.
Ziegler: Zur Behandlung der Fingerfrakturen. Korresp.-Blatt Schweiz. Aerzte 1918. Nr. 13.
Zur Verth: Dorsale Abbrüche an der Basis des Handnagelgliedknochens. Arch. f. klin. Chir. Bd. 118, 1921.
Knochenbrüche an den Fingern. Ortop. Versorgungsstelle Altona. Ztschr. f. ärztl. Fortbildung. Jg. 23, Nr. 19. 1926.
Zweckmäßige Hand- u. Fingerschienen. Ztrlbl. Chir. 1935.

Lebenslauf.

Am 6. August 1913 wurde ich in Duisburg als Sohn des Lehrers Hermann Hölken und seiner Ehefrau Elfriede, geb. Hecker, geboren. Ich besuchte vier Jahre die Volksschule und neun Jahre die Mercator-Oberrealschule in meiner Heimatstadt. Nach bestandener Reifeprüfung Ostern 1932 war ich die ersten fünf Semester an der Philipps-Universität in Marburg immatrikuliert. Am 4. Aug. 1934 bestand ich dort die ärztliche Vorprüfung. Während der nächstfolgenden Semester studierte ich in Düsseldorf und in Freiburg i. Br. Im Sommer-Semester 1936 bezog ich wieder die Marburger Universität, an der ich im Dezember 1937 das medizinische Staatsexamen ablegte. Zur Zeit bin ich als Medizinalpraktikant am Marienkrankenhaus in Siegen tätig.

Meine akademischen Lehrer waren in den vorklinischen Fächern:

in Marburg: Alverdes, Claussen, Dittler, Göppert, Grüneisen, Jacobshagen, Kutscher, Meerwein, Nauck;
In den klinischen Fächern unterrichteten mich:

in Düsseldorf: Duschl, Edens, Frey, Girndt, Haag, Hösch, Huebschmann;

in Freiburg: Aschoff, Bacmeister, Bohnenkamp, Hosemann, Janssen, Killian, Noeggerath, Rehn, Siegert;

in Marburg: Baumann, Becher, Boeminghaus, Enke, Foerster, Freudenberg, Grüter, Kehrer, Kestermann, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Mauz, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schornstein, Schwenkenbecher, Uffenorde, Winkler, Versé.